



IPG

Politécnico
da Guarda
Polytechnic
of Guarda

Mestrado em Ciências do Desporto

Desportos de Academia

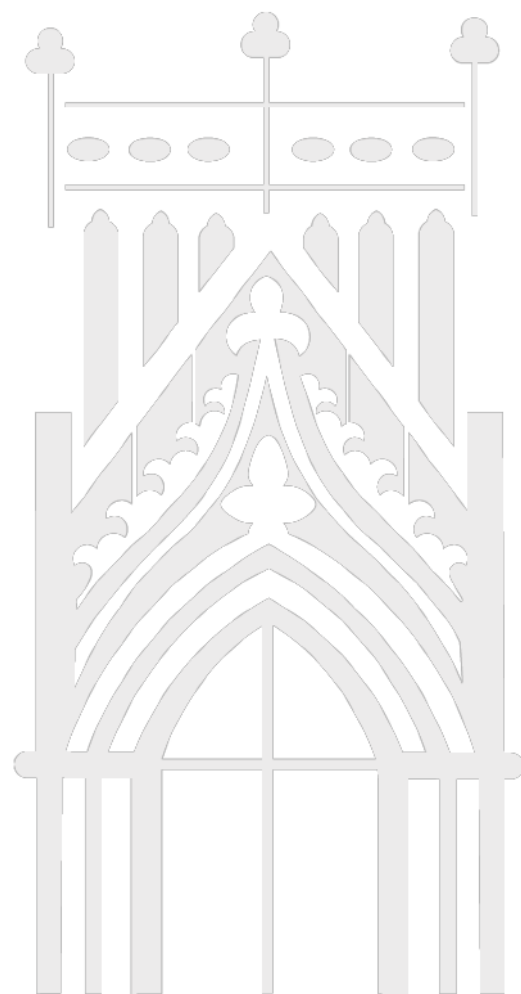
Comparação da resposta fisiológica, biomecânica e neuromuscular entre as vertentes do fitness: Zumba® e Strong by Zumba™.

Célia Conceição Silva Valente

setembro | 2018



Escola Superior de
Educação, Comunicação
e Desporto





MESTRADO EM CIÊNCIAS DO DESPORTO

Especialidade de Desportos de Academia

Comparação da resposta fisiológica, biomecânica e neuromuscular
entre as vertentes do *fitness*: Zumba[®] e Strong by Zumba[™].

Célia Conceição Silva Valente

Guarda 2018



Comparação da resposta fisiológica, biomecânica e neuromuscular
entre as vertentes do *fitness*: Zumba[®] e Strong by Zumba[™].

Projeto de Investigação apresentado com vista a obtenção do grau de mestre em Ciências do Desporto, Área de especialização em Desportos de Academia, da Escola Superior de Educação, Comunicação e Desporto, do Instituto Politécnico da Guarda, segundo o Decreto Lei nº 36 de 22 de fevereiro, regulamento nº 181/2016.

Orientador: Professor Doutor Mário Jorge de Oliveira Costa

Coorientador: Professora Doutora Carolina Júlia Félix Vila-Chã

Célia Conceição Silva Valente

Guarda 2018

Agradecimentos

A concretização desta dissertação de mestrado conclui um gratificante ciclo de estudos académicos. Este percurso não seria possível sem a ajuda das pessoas intervenientes na minha formação e na minha vida pessoal, às quais endereço os meus sinceros agradecimentos.

Ao meu orientador, Professor Doutor Mário Costa, pelo tempo e disponibilidade dedicados à orientação deste estudo, pela contribuição com os seus conhecimentos, competência e exigência. Agradeço ainda todos os esclarecimentos prestados, preocupação demonstrada e pela motivação incansável durante esta etapa.

À minha Coorientadora, Professora Doutora Carolina Vila-Chã, pelo tempo e apoio disponibilizados na manutenção dos instrumentos de recolha de dados e seus tratamentos, bem como na correção e melhoria do documento escrito.

À minha antiga empregadora e atual amiga Elvira Matos, por disponibilizar o seu espaço, ginásio FitnessBibi, e os seus serviços para a realização do estudo.

A toda a equipa do FitnessBibi 2016/2017 pelo apoio e ajuda, fazendo enfase à minha colega e amiga Ana Gomes que se mostrou sempre disponível para me ajudar na recolha de dados, bem como em tudo o que fosse necessário.

Ao meu namorado e antigo colega de trabalho, João Andrade, por toda a ajuda durante a realização da dissertação. Pela paciência e calma que me transmitiu quando o stress era mais forte que eu, pelo apoio, companheirismo e amizade de todos os dias.

À minha família mais próxima, irmã e pais, essencialmente aos meus pais, pois sem eles todo este percurso académico não teria sido possível. Bem como agradecer-lhes por todo o apoio e compreensão ao longo destes anos mesmo com a distância existente, pela pressão posta em mim que de alguma forma também me motivou e encorajou a não desistir e por todas as vezes em que me “deram na cabeça”.

Aos meus amigos que de alguma forma possam ter ficado “de lado” em alguns momentos em que a prioridade foi a elaboração deste documento e ainda assim compreenderam e me apoiaram, e que indiretamente contribuíram para a conclusão desta dissertação.

Resumo

Foi objetivo deste estudo comparar a resposta fisiológica, biomecânica e neuromuscular entre as duas modalidades do *fitness*: Zumba® vs Strong by Zumba™. A amostra do estudo foi constituída por 9 participantes do sexo feminino (idade: $42,56 \pm 4,13$; massa corporal: $65,08 \pm 5,69$ kg; estatura: $1,65\text{m} \pm 0,05\text{m}$) praticantes assíduas das modalidades de Zumba® e Strong by Zumba™. Para a recolha das variáveis neuromusculares as voluntárias foram sujeitas a três testes (*counter movement jump*, o arremesso horizontal da bola medicinal de 3Kg e a força de preensão manual) antes e no final de cada sessão. Durante as duas sessões as participantes utilizaram um sistema de registo da frequência cardíaca (FC), em repouso e durante exercício, quantidade de movimento, aceleração global, vertical, sagital e lateral. Posteriormente foram calculadas as seguintes variáveis fisiológicas: FCmédia, FCmáx, %FCmáx, FClíquida, MET, VO2 e DETotal. No final de cada sessão, foi também questionada a percepção subjetiva de esforço (PSE) das praticantes através da escala modificada de Borg (0 a 10). Foi possível verificar diferenças significativas em algumas das variáveis (PSE, FCMédia, %FCmáx, FR, FClíquida e VO2), sendo que a modalidade de Zumba® foi a que obteve resultados superiores com a exceção da PSE. Ainda assim ambas as modalidades induziram respostas fisiológicas que estão em consonância com as recomendações da Organização Mundial de Saúde relativamente à melhoria da função cardiorrespiratória e consequente prevenção das doenças crónicas não transmissíveis. Relativamente à PSE das praticantes, a aula de Zumba® foi considerada de intensidade “moderada”, enquanto a aula de Strong by Zumba™ foi considerada “vigorosa”. As variáveis de aceleração vertical e sagital foram estatisticamente superiores na modalidade de Zumba®, não existindo diferenças na aceleração lateral nem no pico de aceleração. No que diz respeito às variáveis neuromusculares as diferenças existiram apenas no teste de lançamento horizontal da bola medicinal. Pode-se concluir que existem respostas diferentes entre uma aula de Zumba® e uma aula de Strong by Zumba™ onde: (i) a aula de Zumba® parece revelar uma resposta fisiológica mais vigorosa que o Strong by Zumba™, embora esta possa não corresponder à percepção subjetiva do esforço pelas participantes; (ii) os movimentos revelam-se com maior aceleração no Zumba® comparativamente ao Strong by Zumba™ essencialmente numa perspetiva sagital (e.g. frente-trás).

Palavras-chave: Zumba®, Strong by Zumba™, resposta fisiológica, resposta biomecânica, resposta neuromuscular.

Abstract

The objective of this study was to compare the physiological, biomechanical and neuromuscular responses between the two fitness modalities: Zumba® vs. Strong by Zumba™. The study sample consisted of 9 female participants (age: 42.56 ± 4.13 , body mass: 65.08 ± 5.69 kg, height: $1.65\text{m} \pm 0.05\text{m}$), assiduous practitioners of Zumba® and Strong by Zumba™. For the collection of the neuromuscular variables the volunteers were subjected to three tests (counter movement jump, the horizontal throw of the 3Kg medical ball and the manual grip force) before and at the end of each session. During the two sessions the participants used a heart rate (HR) recording system at rest and during exercise, amount of movement, global, vertical, sagittal and lateral acceleration. Subsequently, the following physiological variables were calculated: HRmean, HRmax, %HRmax, NetHR, MET, VO₂ and DEtotal. At the end of each session, participants' subjective perception of effort (SPE) was also questioned through the modified Borg scale (0 to 10). It was possible to verify significant differences in some of the variables (SPE, HRmédia, %FCmax, FR, NetHR and VO₂), and Zumba® was the one that obtained superior results with the exception of PSE. Nevertheless, both modalities induced physiological responses that are in line with the recommendations of the World Health Organization regarding the improvement of cardiorespiratory function and the consequent prevention of chronic noncommunicable diseases. Concerning the SPE of practitioners, Zumba® class was considered to be of “moderate” intensity, while Strong by Zumba™ class was considered "vigorous". The vertical and sagittal acceleration variables were statistically superior in the Zumba® modality, with no differences in lateral acceleration or acceleration peak. Regarding the neuromuscular variables, the differences existed only in the horizontal throw test of the medicinal ball. It can be concluded that there are different responses between a Zumba® class and a Strong by Zumba™ class where: (i) the Zumba® class seems to reveal a more vigorous physiological response than Strong by Zumba™, although this may not correspond to the subjective perception of the effort by the participants; (ii) the movements are shown to be more accelerated in Zumba® compared to Strong by Zumba™ essentially at a sagittal perspective (e.g. front-back).

Key words: Zumba®, Strong by Zumba™, physiological response, biomechanical response, neuromuscular response.

Índice

Índice de figuras	XIII
Índice de tabelas	XV
Lista de abreviaturas	XVII
1. Introdução	1
2. Revisão da literatura.....	3
2.1. Zumba®	3
2.1.1. Características da aula.....	3
2.1.2. Música e movimentos específicos.....	3
2.2. Strong by Zumba™	5
2.2.1. Características da aula.....	6
2.2.2. Música e movimentos específicos.....	7
2.3. Aproximação científica ao Zumba®	7
3. Definição do problema	9
4. Objetivos	11
4.1. Objetivo Geral	11
4.2. Objetivos específicos.....	11
5. Hipóteses	13
6. Metodologia	15
6.1. Amostra	15
6.2. Desenho do estudo	15
6.3. Caracterização das aulas.....	16
6.4. Recolha de Dados.....	18
6.5. Tratamento estatístico	21
7. Resultados	23
8. Discussão.....	31
9. Conclusões	37
10. Propostas futuras	39
11. Bibliografia	41

Índice de figuras

Figura 1- Comparação da percepção subjetiva de esforço entre as vertentes Zumba® e Strong by Zumba™.....	23
Figura 2- Comparação da frequência cardíaca média (FCmédia) entre as vertentes Zumba® e Strong by Zumba™.....	23
Figura 3- Comparação do percentual da frequência cardíaca máxima (%FCmáx) entre as vertentes de Zumba® e Strong by Zumba™.....	24
Figura 4- Comparação da frequência respiratória (FR) entre as vertentes de Zumba® e Strong by Zumba™.....	24
Figura 5- Comparação da frequência cardíaca líquida (FClíquida) entre as vertentes de Zumba® e Strong by Zumba™.....	25
Figura 6- Comparação dos equivalentes metabólicos (METs) entre as vertentes de Zumba® e Strong by Zumba™.....	25
Figura 7- Comparação do consumo de oxigénio (VO2) entre as vertentes de Zumba® e Strong by Zumba™.....	26
Figura 8- Comparação do dispêndio energético total (DEtotal) entre as vertentes de Zumba® e Strong by Zumba™.....	26
Figura 9- Comparação da quantidade de movimento (Q) entre as vertentes de Zumba® e Strong by Zumba™.....	27
Figura 10- Comparação do pico de aceleração entre as vertentes de Zumba® e Strong by Zumba™.....	27
Figura 11- Comparação da aceleração vertical entre as vertentes de Zumba® e Strong by Zumba™.....	28
Figura 12- Comparação da aceleração lateral entre as vertentes de Zumba® e Strong by Zumba™.....	28
Figura 13- Comparação da aceleração sagital entre as vertentes de Zumba® e Strong by Zumba™.....	29
Figura 14- Comparação da distância de arremesso horizontal pré e pós aula entre as vertentes de Zumba® e Strong by Zumba™.....	29
Figura 15- Comparação da altura de salto countermovement jump (CMJ) pré e pós aula entre as vertentes de Zumba® e Strong by Zumba™.....	30
Figura 16- Comparação da força de preensão manual pré e pós aula das vertentes de Zumba® e Strong by Zumba™.....	30

Índice de tabelas

Tabela 1- Movimentos base e respectivas variações no estilo <i>Merengue</i> (Adaptado de Manual de treinamento para instrutor: Passos básicos Zumba® nível 1, 2014).	4
Tabela 2- Movimentos base e respectivas variações no estilo Salsa (Adaptado de Manual de treinamento para instrutor: Passos básicos Zumba® nível 1, 2014).	4
Tabela 3- Movimentos base e respectivas variações no estilo <i>Cumbia</i> (Adaptado de Manual de treinamento para instrutor: Passos básicos Zumba® nível 1, 2014).	5
Tabela 4- Movimentos base e respectivas variações no estilo <i>Reggaeton</i> (Adaptado de Manual de treinamento para instrutor: Passos básicos Zumba® nível 1, 2014).	5
Tabela 5- Configuração de uma aula de Strong (Adaptado de Manual de treinamento de instrutores de STRONG by Zumba™, 2016).....	6
Tabela 6- Configuração e descrição da aula de Zumba® utilizada no estudo.....	17
Tabela 7- Configuração e descrição da uma aula de Strong by Zumba™ utilizada do estudo. ..	18

Lista de abreviaturas

%FCmáx – Percentual da Frequência Cardíaca Máxima
Acel Lat – Aceleração Lateral
Acel Sag – Aceleração Sagital
Acel Vert – Aceleração Vertical
CMJ – *Countermovement Jump*
DEtotal – Dispendio Energético Total
EPOC – Consumo Excessivo de Oxigénio Pós-Exercício
Eq. – Equação
FClíquida – Frequência Cardíaca Líquida
FCmédia – Frequência Cardíaca Média
FCpico – Frequência Cardíaca Pico
FCrepouso – Frequência Cardíaca de Repouso
FR – Frequência Respiratória
HIIT – Treino intervalado de Alta Intensidade
M.I. – Membros Inferiores
M.S. – Membros Superiores
MET – Equivalente Metabólico
OMS – Organização Mundial de Saúde
Pico Acel – Pico de Aceleração
PSE – Percepção Subjetiva de Esforço
Q – Quantidade de Movimento
Strong – Strong by Zumba™
VO2 – Consumo de Oxigénio
Zumba – Zumba®

1. Introdução

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define a atividade física como qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que requerem gasto de energia, onde se incluem atividades como o trabalhar, jogar, viajar (OMS, 2017). No entanto, o caráter de qualquer atividade pode implicar que o conceito de atividade física possa ser, por vezes, substituído pelo conceito de exercício físico. O exercício físico é uma subcategoria da atividade física e reporta-se como sendo uma atividade de carácter intencional, planeada, estruturada e repetida no tempo (Caspersen, Powell e Christenson, 1985). Monteiro (2004) refere que o exercício físico provoca uma série de respostas fisiológicas, resultantes de adaptações metabólicas e hemodinâmicas que influenciam o corpo no seu todo. Na sua generalidade, é objetivo do exercício físico a manutenção ou a otimização da aptidão física do praticante. Segundo Pate et al. (1995), citado por Shepard e Balady (1999), a aptidão física inclui a aptidão cardiorrespiratória, força muscular, resistência muscular, composição corporal e flexibilidade, singulares de cada pessoa e que se relacionam com a capacidade de realizar atividade física.

Segundo Franco e Santos (1999), a primeira atividade de grupo de *fitness* que surgiu entre as existentes na atualidade, foi a ginástica aeróbica, também conhecida por aeróbica. Segundo Moutão (2005) os anos 90 ficaram marcados pelo aparecimento de novas modalidades baseadas na aeróbica, como o step, hidroginástica, etc., até, mais recentemente, o aparecimento de programas de *fitness* adquiridos em *franchising*.

Os programas de grupo são desenhados para serem sessões eficazes para níveis de aptidão física distintos, sendo motivacionais através das técnicas de liderança dos instrutores que visam ajudar as pessoas a atingirem os seus objetivos. Existem diversos tipos de aulas e equipamentos que se caracterizam como aulas de aeróbica, de bicicleta e/ou de dança (Thompson, 2017). Campos (2015) acrescenta que estas atividades são por vezes adaptadas e conjugadas com outras, surgindo novas formas de prática, onde se torna difícil definir, concetualizar e demarcar as mesmas. De acordo com Ceragioli (2008), as aulas de grupo derivam da aeróbica e por essa razão as características das modalidades posteriormente existentes são idênticas em duração e estrutura, orientadas por um instrutor, praticadas em grupo, utilizando música como forma de marcação rítmica e motivação para a prática. Adicionalmente, têm também como objetivo a melhoria ou manutenção da condição física através do exercício em regime maioritariamente aeróbio. Relativamente aos principais motivos que levam à prática de modalidades de grupo, Moutão (2005) refere como primordiais os fatores relacionados com a saúde, bem-estar e o combate ao *stress*. Neste campo, o autor sustenta que

esses fatores são maioritariamente apontados devido ao ambiente de maior interação social e fonte de prazer que estas atividades proporcionam.

As modalidades de grupo têm tido cada vez mais adesão por parte da comunidade dos praticantes de *fitness*, sendo que em 2017 entrou para o Top 20 das tendências mundiais, aparecendo em 6º lugar (Thompson, 2016). O mesmo autor em 2017 mostrou que as modalidades de grupo subiram para o 2º lugar nas tendências mundiais de *fitness* para 2018. O autor refere que as modalidades de grupo são uma tendência geral observada em diversas aulas e não especificamente o Zumba® e outras aulas de dança. Especificamente a modalidade Zumba, esteve presente neste top de tendências no 9º lugar em 2012 (Thompson, 2011). Embora a sua implementação já se encontre bem consolidada no mercado, importa referir que a aproximação científica a este tipo de aula de grupo ainda é escassa. Mais ainda, recentemente deu-se a criação de uma nova vertente (Strong by Zumba™) que difere em determinadas características da aula de Zumba® “tradicional”. Deste modo, torna-se importante clarificar os efeitos promovidos por diferentes vertentes para direcionar a prescrição num sentido mais individualizado ajustado à capacidade e objetivos de cada praticante.

2. Revisão da literatura

2.1. Zumba®

A modalidade Zumba® é conhecida por ser uma “festa” por conjugar dança, ginástica e ritmos latinos e internacionais. Foi criada pelo coreógrafo e bailarino colombiano Alberto Perez no ano de 1991. Esta modalidade surgiu numa aula de aeróbica em que o instrutor Perez se esqueceu dos cds com as músicas da modalidade e teve que improvisar com os cds que tinha no carro. A designação Zumba® nasce da junção das palavras Samba e Rumba e significa “festa”. Por ser uma aula sem movimentos rigorosos técnicos de dança, acaba por ser motivadora pois os participantes podem movimentar-se de uma forma livre com movimentos expressivos e sequencialmente organizados em coreografias.

2.1.1. Características da aula

Segundo o manual de treinamento para instrutor: Passos básicos Zumba® nível 1 (2014), uma aula de Zumba® por norma tem a duração entre 45 a 60 minutos, sendo composta por uma primeira música de baixa intensidade para que seja aumentada a temperatura corporal e para que o corpo se prepare para os movimentos seguidos nas próximas músicas. Os principais quatro estilos de música utilizados nesta modalidade são a *salsa*, *merengue*, *cumbia* e *reggaeton*, podendo cada um deles ser utilizado em diferentes níveis de intensidade para que exista um bom trabalho cardiorrespiratório. No final de cada aula existe ainda uma música de retorno à calma, para que sejam reduzidos os batimentos cardíacos e a temperatura corporal.

Como em qualquer atividade física, o Zumba® promove um aumento do dispêndio energético que poderá melhorar a aptidão física. Esta aula tem uma abordagem de ginástica aeróbica e engloba ainda alguns dos princípios básicos do treino aeróbio com potencial impacto na saúde cardiovascular, na coordenação e no equilíbrio. Dos principais grupos musculares envolvidos nos movimentos das coreografias destacam-se os músculos do core e dos membros inferiores. Adicionalmente, é considerado como fator secundário mas não menos importante o trabalho da lateralidade.

2.1.2. Música e movimentos específicos

Um dos elementos mais importantes em qualquer aula de grupo é a música e na Zumba® não é exceção. A música é utilizada para que exista um ambiente de festa para que se torne mais fácil motivar os participantes. Dessa forma as músicas e estilos musicais tendem a ser alegres e

de vários estilos. No programa Zumba® a música é ainda utilizada para criar um sentimento de paixão, alta energia na aula, humor positivo, níveis apropriados para diferentes frequências cardíacas e para ajudar na melhoria de resultados na capacidade física a longo prazo.

Tendo o Zumba® raízes latinas os seus ritmos começaram também por ser de cultura latina, com o tempo foram acrescentados ao programa também ritmos internacionais. Para os quatro ritmos básicos do Zumba® (*merengue, salsa, cumbia e reggaeton*) existem também quatro movimentos básicos, sendo que para cada movimento básico existem infinitas variações. Nas tabelas seguintes estão representados esses mesmos passos básicos e algumas das variações possíveis.

Tabela 1- Movimentos base e respetivas variações no estilo *Merengue* (Adaptado de Manual de treinamento para instrutor: Passos básicos Zumba® nível 1, 2014).

<i>Merengue</i>			
Movimento	Variação de braços	Variação de direção/batida	Variação de ginástica/atlética
Marcha	- Anca ombros - Peito cotovelo - Para cima e para fora - Beto 7	- Merengue box - Passo V	- Bíceps, tríceps, peitoral, costas, ombros - Amplitude do movimento
2 passos	- Anca ombros - Peito cotovelo - Para cima e para fora - Beto 7	- Batida- nº de passos laterais - Zigue zague - Trave	- Disco com soco e levantamento da perna - Amplitude do movimento
6 contagens Lado a lado	- Anca ombros - Peito cotovelo - Para cima e para fora - Beto 7	- Cruzar à frente - Laterais e combinações	- Agachamento - Amplitude do movimento - Beto balanço
Beto shuffle	----	- 4 simples e 2 duplos - Deslocamento lateral	- Agachamento

Tabela 2- Movimentos base e respetivas variações no estilo *Salsa* (Adaptado de Manual de treinamento para instrutor: Passos básicos Zumba® nível 1, 2014).

<i>Salsa</i>			
Movimento	Variação de braços	Variação de direção/batida	Variação de ginástica/atlética
Salsa para a direita e esquerda	- Pentear o cabelo - Cubano	- Cruzado com a anca - Chutar, chutar, pisar ao lado	- Cruzado com maior amplitude do movimento - Joelho, joelho, agachamento
Salsa para a frente e para trás	- Braços africanos - Ondulação do corpo	- Trocar e girar - Cruzado à frente	- Saltar e visualizar - Saltar e agachar Afundo - Levantamento lateral
2 Passos	- Adução/abdução dos membros superiores - Maracas	- Batida dupla para o lado - Beto giro	- Levantamento duplo do joelho - Braços em circulo
Balanço para trás	- Deltoide posterior - Alcance para trás	- Rotação - Volta ao mundo	Levantar joelho Afundo Hip hop para trás

Tabela 3- Movimentos base e respectivas variações no estilo *Cumbia* (Adaptado de Manual de treinamento para instrutor: Passos básicos Zumba® nível 1, 2014).

<i>Cumbia</i>			
Movimento	Variação de braços	Variação de direção/batida	Variação de ginástica/atlética
2 Passos	- Braços para cima	- Para a frente e para trás	- Hip hop - Amplitude do movimento para cima, saltar
Perna direita para a frente e para trás Perna esquerda para a frente e para trás	- Braços para cima - Braços com a saia	- Deslocamento lateral - Girar	- Estilo Beto - Levantar o joelho
Perna sonolenta	- Vela - Saia	- Meio tempo - Girar	- Oblíquo ou rotação da anca - Girar e baixar com salto
Cana-de-açúcar Machete	- Cortar a cana	- Passo triplo e virar	- Corrida tripla e agachamento

Tabela 4- Movimentos base e respectivas variações no estilo *Reggaeton* (Adaptado de Manual de treinamento para instrutor: Passos básicos Zumba® nível 1, 2014).

<i>Reggaeton</i>			
Movimento	Variação de braços	Variação de direção/batida	Variação de ginástica/atlética
Bater o pé	- Remada - Círculo	- Simples, simples, pose - 4 paredes	- Baixar - Mais intensidade
Levantamento do joelho	- Em baixo, em baixo - Limpar o ombro	- Simples - Simples, simples duplo	- Joelho alto - Simples, simples, corre, corre, corre - Abdominal
Destreza	- Toalha atrás - Toalha à frente	- Lado a lado com salto - Girar	- Agachamento
2 Passos Quicar	- Balanço de braços - Puxar braços	- Simples, simples, duplo	- Puxar cotovelo - Rotação da anca - Flexão dos joelhos

2.2. Strong by Zumba™

A modalidade Strong by Zumba™ surgiu em 2016 e é uma aula que incorpora o método de treino intervalado de alta intensidade, conhecido por HIIT. É ainda uma combinação de exercícios de força e movimentos base que visam um impacto metabólico e cardiorrespiratório alto, utilizando resistência progressiva, sobrecarga, pliometria, treino funcional focado no core ou apenas o peso corporal, recorrendo a ritmos fortes e animados. Focando-se principalmente em movimentos de alta intensidade intercalados com movimentos de baixa intensidade, o Strong by Zumba™ é uma aula acessível a quase todos, tanto para quem tem uma fraca condição física como para indivíduos mais aptos fisicamente. A aula pode ser adaptada a vários níveis de condição física, modificando a seleção dos exercícios. Os objetivos deste programa passam por melhorar vários aspetos da condição física tais como a força, mobilidade, equilíbrio e componente cardiorrespiratória.

2.2.1. Características da aula

Uma aula de Strong by Zumba™ tem a duração de 55 a 60 minutos e é composta por um aquecimento, quatro quadrantes, quatro recargas e um retorno à calma. Cada quadrante tem um objetivo específico, uma escala de intensidade e uma seleção de exercícios. Depois de cada quadrante existe sempre uma recarga.

Tabela 5- Configuração de uma aula de Strong (Adaptado de Manual de treinamento de instrutores de STRONG by Zumba™, 2016).

Nome do segmento	Segmento	Tempo
Aquecimento	Aquecimento	7 a 10 min
Ignição	Quadrante 1	8 a 12 min
Recarga	Intervalo de dança 1	30 a 90 seg
Combustão	Quadrante 2	8 a 12 min
Recarga	Intervalo de dança 2	30 a 90 seg
Desafie os seus limites	Quadrante 3	8 a 12 min
Recarga	Intervalo de dança 3	30 a 90 seg
Jogo no chão	Quadrante 4	8 a 12 min
Recarga	Intervalo de dança 4	30 a 90 seg
Retorno à calma	Retorno à calma	4 a 6 min

O aquecimento tem como objetivo preparar os alunos para a parte fundamental da sessão de Strong by Zumba™ e dar a conhecer as bases dos movimentos que serão utilizados na restante aula. A intensidade progride de leve a moderada aumentando a temperatura corporal e a frequência cardíaca. Os movimentos escolhidos para esta fase são importantes na preparação do resto da aula, eles aumentam a mobilidade das articulações, amplitude de movimento e preparam ainda o tecido conjuntivo para o treino de alta intensidade com peso corporal.

A parte fundamental da aula de Strong by Zumba™ é dividida em 3 componentes sendo elas a dança, treino intervalado de alta intensidade e cardio. Os movimentos de dança são utilizados nas recuperações e equivalem a cerca de 10 a 15% da aula. A restante aula é composta por movimentos de cardio e condicionamento muscular que variam entre intensidade moderada a quase máxima.

O retorno à calma é essencial para diminuir a intensidade do exercício de modo seguro após os exercícios de alta intensidade e é feito através da mobilidade, flexibilidade e diminuição gradual da frequência cardíaca.

2.2.2. Música e movimentos específicos

A fase de aquecimento, fase preparatória para a parte fundamental da aula, utiliza uma mistura de movimentos rítmicos e de cardio entre baixa e moderada intensidade tais como saltinhos de boxe, marcha, corrida, passos laterais, elevação dos joelhos, passos para trás, agachamentos, lunges e pranchas.

Nos quadrantes 1, 2 e 3 estão incluídos movimentos cardio como corrida e polichinelo, condicionamento muscular com peso corporal como flexões, *lunges* e agachamentos, intervalos de alta intensidade com saltos de sapo e *burpees* e nas fases de recuperação ativa estão incluídos movimentos de marcha e de “*ginga de capoeira*”. No quadrante 4 os movimentos são todos feitos no solo e têm ênfase no core.

Na fase de retorno à calma são utilizados alongamentos dinâmicos e estáticos. O principal foco é o alongamento dinâmico dos grandes grupos musculares predominantemente solicitados durante a aula, sendo que esses alongamentos implicam padrões amplos de movimentos gerais e rítmicos que aumentam a mobilidade das articulações e amplitude de movimentos.

Como em todos os programas da Zumba®, a música e o compasso são os fatores determinantes para a orientação da coreografia, utilizando assim as partes mais fortes ou rápidas da música para os intervalos de alta intensidade e os mais lentos para a recuperação.

2.3. Aproximação científica ao Zumba®

Nos últimos anos, tendo em conta a participação massiva por parte dos praticantes nas aulas de Zumba®, houve uma necessidade de começar a existir uma desmarcação das assunções mais empíricas e a começar a produzir conhecimentos científicos sobre os efeitos reais que poderiam ser despoletados nesse tipo de classes. São diversos os estudos que apresentam benefícios associados à prática do Zumba® ainda que haja necessidade de clarificar os seus reais efeitos para diferentes tipos de populações. Cugusi et al (2015) concluiu no seu estudo que a prática desta modalidade durante 12 semanas pode ser benéfica em termos de saúde e pode ser recomendada para mulheres com excesso de peso. O autor verificou no seu estudo uma redução do índice de massa corporal das participantes (3,7%), dos perímetros do braço (7,9%), cintura (4,5%) e anca (5%). Donath et (2014) acrescenta que o treino da modalidade pode ser aplicado para melhorar o bem-estar, aptidão aeróbia e a função neuromuscular em estudantes universitárias, uma vez que verificou um aumento de 21% do VO2máx, utilizando um teste de caminhada de 6 minutos. Araneta et al (2014) refere que a prática de Zumba® durante 12 semanas, por mulheres sedentárias com síndrome metabólica, fez reduzir significativamente os

níveis de pressão arterial (- 10,4%) e de triglicéridos (-11,3%), apesar da perda de massa gorda ter sido reduzida ($88,20 \pm 15,6$ kg para $87,24 \pm 33,3$ kg). Num estudo feito durante 16 semanas com mulheres com excesso de peso ou com diabetes tipo 2, Krishnan et al (2015) concluiu que houve um aumento significativo da flexibilidade (23,2%) da força dos membros inferiores (16,4%), e ainda uma diminuição dos perímetros da cintura em 3,5% e da anca em 2,3%. Já Cugusi et al (2015) não observou diferença na força de preensão manual num grupo de 27 praticantes analisadas longitudinalmente ao longo de 12 semanas. Muito recentemente uma revisão sistemática focada no Zumba®, constatou que esta modalidade pode ser considerada como um tipo de treino aeróbio, uma vez que existem melhorias consistentes no desenvolvimento da componente aeróbia e aptidão cardiovascular (Vendramin et al., 2016). Os autores referem ainda a existência de pequenos efeitos positivos, na composição corporal, força muscular, equilíbrio e qualidade de vida.

Embora já existam evidências para uma prática sustentada das aulas de Zumba®, importa referir que todas as intervenções são muito recentes. Adicionalmente, as vertentes de Zumba® que foram criadas (p.e. Strong by Zumba™) carecem ainda de sustentação científica. Deste modo, importa clarificar os efeitos reais desta recente tipologia de aula e sobretudo efetuar uma comparação entre as duas vertentes de Zumba® (versão tradicional vs Strong by Zumba™) para uma prescrição mais assertiva e enquadrada com o cliente.

3. Definição do problema

As modalidades de *fitness* aparecem no mercado como uma tentativa de responder às motivações e necessidades de prática de atividade física por parte da população em geral, contribuindo assim para diversificação de programas de *fitness*. No entanto, essa génese carece de fundamentação científica que possa comprovar os reais efeitos que estas despoletam. Do nosso conhecimento, até ao momento a literatura parece ser omissa na análise de respostas agudas de modalidades de *fitness* mais recentes (p.e. Strong by Zumba™) e na sua comparação com os efeitos promovidos por modalidades já existentes no mercado há mais tempo (p.e. Zumba®). Deste modo, formulou-se o seguinte problema: será que existem diferenças na resposta fisiológica, biomecânica e neuromuscular quando comparadas as fases fundamentais de uma aula de Zumba® e de Strong by Zumba™?

4. Objetivos

4.1. Objetivo Geral

Foi objetivo deste estudo comparar as respostas agudas no domínio fisiológico, biomecânico e neuromuscular entre diferentes vertentes do *fitness*: Zumba® e Strong by Zumba™.

4.2. Objetivos específicos

Foram definidos como objetivos específicos:

1. Analisar e comparar as respostas fisiológicas agudas entre o Zumba® e o Strong by Zumba™;
2. Analisar e comparar as respostas biomecânicas agudas entre o Zumba® e o Strong by Zumba™;
3. Analisar e comparar as respostas neuromusculares agudas entre o Zumba® e o Strong by Zumba™;
4. Analisar e comparar as respostas neuromusculares pré e pós aulas tanto no Zumba® como no Strong by Zumba™.

5. Hipóteses

Tendo em conta os objetivos anteriormente referidos definiram-se como hipóteses:

H1. Existem diferenças significativas na resposta fisiológica aguda entre o Zumba® e o Strong by Zumba™;

H2. Existem diferenças significativas na resposta biomecânica aguda entre o Zumba® e o Strong by Zumba™;

H3. Existem diferenças significativas na resposta neuromuscular aguda entre o Zumba® e o Strong by Zumba™;

H4. Existem diferenças significativas na resposta neuromuscular aguda entre o pré e o pós aula, tanto no Zumba® como no Strong by Zumba™.

6. Metodologia

6.1. Amostra

Para o presente estudo recorreu-se a uma amostra de conveniência constituída por 9 participantes do sexo feminino com faixa etária compreendida entre os 36 e os 50 anos ($42,56 \pm 4,13$ anos), com estatura entre 1,60 e 1,75 metros ($1,65 \pm 0,05$ m), massa corporal entre 55 e 73,4 quilogramas ($65,08 \pm 5,69$ kg) e frequência cardíaca de repouso entre 53 e 72 batimentos por minuto ($69,0 \pm 12,45$ bpm). Assumiu-se como critérios de inclusão: (i) todas as participantes serem praticantes regulares de Zumba® e Strong by Zumba™ à data do estudo; (ii) não possuírem ou evidenciarem registo de qualquer lesão osteoarticular nos últimos 6 meses, e; (iii) não se encontrarem em processo de gestação. As participantes foram previamente informadas dos procedimentos a realizar, participando de forma voluntária e consentindo a utilização dos dados. Todos os procedimentos foram aprovados pelo Comité Científico Institucional e realizados de acordo com a Declaração de Helsínquia nos que diz respeito à pesquisa em seres humanos.

6.2. Desenho do estudo

Perspetivou-se para este estudo um desenho de carácter transversal, dado que as participantes foram sujeitas a duas condições de execução em dias distintos. A recolha de dados foi feita em duas sessões, uma de Zumba® e outra de Strong by Zumba™, com um dia de repouso entre avaliações. Ambas as sessões foram lecionadas no período final de tarde e sem que as intervenientes tivessem estado sujeitas a qualquer tipo de atividade física nesses mesmos dias. Ambas as vertentes (Zumba® ou Strong by Zumba™) foram lecionadas sempre pelo mesmo instrutor credenciado e com vasta experiência (7 anos) na condução deste tipo de atividades.

Previamente aos dias das sessões foi feita a recolha de dados referentes à caracterização global das participantes do estudo (idade, massa corporal, estatura e frequência cardíaca de repouso). Para a recolha dos dados referentes à massa corporal foi utilizada a balança digital (TANITA BC 532). A recolha dos resultados foi feita com os participantes no estado de jejum e com o mínimo de roupa vestida. No que toca à medição da estatura o instrumento utilizado foi uma fita métrica. Foi pedido às participantes que estivessem descalças e encostadas a uma parede na posição ortostática. Foi retirado o maior valor observado pela projeção do vértex à parede. A frequência cardíaca de repouso foi medida através de um medidor de tensão arterial

OMRON M6 COMFORT e foi pedido que as sujeitas estivessem em repouso durante 5 minutos antes da medição.

Em cada uma das sessões procedeu-se à obtenção de dados no domínio fisiológico, biomecânico e neuromuscular. Nos dois primeiros domínios, os dados foram recolhidos diretamente durante o cumprimento da fase fundamental de cada uma das aulas. Apenas a obtenção dos indicadores neuromusculares é que foi realizada imediatamente antes e após de cada um das sessões, sem que existisse o efeito do retorno à calma que pudesse comprometer os resultados. Convém realçar que as participantes foram escolhidas de forma aleatória para o cumprimento dos testes não requerendo a manutenção dessa ordem na replicação dos procedimentos durante a aula do dia seguinte.

6.3. Caracterização das aulas

A montagem coreográfica e/ou exigência das sessões esteve subjacente a um padrão guia formulado pelos criadores das modalidades. Assim, a sessão de Zumba® teve uma duração de 40 minutos e 64 segundos, composta por 12 faixas musicais, sendo uma de ativação funcional e outra de retorno à calma, restando assim 10 faixas na parte fundamental (tal como descrito na tabela 6) que posteriormente foram utilizadas para caracterização. Para posterior controlo e comparação foi assumida uma duração total de 34 minutos e 19 segundos. Na sessão de Strong by Zumba™, a duração completa da aula foi de 47 minutos e 64 segundos. Sendo que para o estudo não contam as faixas de ativação funcional e a de retorno à calma, o tempo de aula utilizado como controlo foi de 36 minutos e 2 segundos despendido por diversos quadrantes (tal como referido na tabela 7).

As faixas e quadrantes descritos nas seguintes tabelas indicam os movimentos que foram utilizados em cada quadrante/coreografia, sendo que entre os exercícios podem existir diferentes combinações ao longo dessa mesma coreografia/quadrante. Assim sendo, apesar de cada parte musical ter o seu(s) passo(s), estes podem ir alterando a dificuldade/sequência a cada próxima vez que se repete a mesma parte musical. Na vertente Zumba® esta progressão não está presente em grande parte das faixas desta aula, já no Strong by Zumba™ estas progressões foram mais comuns.

Tabela 6- Configuração e descrição da aula de Zumba® utilizada no estudo.

Música (estilo musical)	Movimentos utilizados
1 (moombahton)	Toque do pé à frente alternado, deslocamentos laterais, flexão e extensão lateral da anca, circundação do antebraço com M.S. fletidos, deslocamentos para a frente e para trás com saltos a dois pés em simultâneo, toque ao lado dos M.I. alternados com salto e abdução dos M.S.
2 (techno cumbia)	Marcha com bater de palmas acima da cabeça, deslocamentos frontais e à retaguarda com flexão e extensão da coxa com um dos M.I. alternado, circundação da bacia e dos M.S. em extensão e acima da cabeça, elevação do ombro com abdução do M.S. fletido, elevações frontais e laterais dos M.S., deslocamentos laterais com adução/abdução da bacia e M.S. acima da linha dos ombros, toques à frente com os pés alternados.
3 (merengue)	<i>Step touch</i> , deslocamentos laterais, marcha, marcha com um dos M.I. e M.S. contrário em extensão acima da cabeça, flexão dos M.S. à frente com torções laterais do tronco, elevações alternadas dos M.S. acima da cabeça e ao lado, toque do pé ao lado alternado, rotações dos ombros com extensões laterais dos M.S., passo em “V”, deslocamentos frontais seguidos de saltos a pés juntos à retaguarda.
4 (pop)	Macha no lugar, chuto frontal, toque lateral dos M.I. alternados, adução e abdução dos M.S., elevação do ombro, extensão e flexão lateral da anca, flexão dos M.I. alternados com elevação do calcanhar atrás, circundação da bacia, circundação dos M.S. em extensão e mãos juntas à volta da cabeça, toque à frente dos M.I. alternados, extensão e flexão dos M.S. à frente e na linha do ombro.
5 (electro merengue)	Deslocamentos laterais, elevação do joelho combinado com meia volta do corpo, elevação vertical dos joelhos e M.S. alternados, flexão e extensão da anca, abdução e adução dos M.S. com salto e abdução de um dos M.I. alternados, saltos laterais a dois pés, marcha no lugar, dois saltos com cada pé à frente, quatro saltos atrás com M.I. alternando.
6 (reggaeton)	Abdução lateral dos M.I. com dois toques no solo, elevação vertical do M.S. direito, deslocamentos laterais com rotação do ombro, adução e abdução dos M.S., circundação do antebraço com M.S. fletidos, deslocamentos à frente e atrás, bater palmas por cima da cabeça, deslocamentos laterais com adução e adução dos M.S., toque alternado dos M.I. à frente.
7 (hip-hop latino/dance)	Salinhos laterais alternados, marcha com um dos M.I., volta completa em torno de um dos M.I. e com M.S. do lado contrário em extensão acima da cabeça, elevações frontais dos M.S. fletidos, deslocamentos laterais com saltos, rotações dos ombros com extensões laterais alternadas dos M.S., <i>step touch</i> , ondulações do corpo no plano sagital.
8 (reggaeton)	Elevação alternada dos joelhos com chuto e rotação externa da coxa, <i>step touch</i> , dois passos laterais a cada lado, elevação lateral alternada dos joelhos com adução dos M.S., circundação da bacia, deslocamentos em círculo com um M.I. fixo.
9 (merengue)	Marcha no lugar, passos em “V”, galope com M.S. para cima e para baixo, <i>step touch</i> , M.S. cruzam e descruzam na linha da cintura, agachamento, deslocamentos laterais a galope com circundação do antebraço e M.S. fletido.
10 (bachata)	Passos laterais, deslocamentos à frente e atrás com quatro passos para cada direção, uma volta completa ao corpo para ambos os lados, marcha com toque alternado atrás com os M.I., salto com elevação alternada dos joelhos, extensão e flexão da anca.

Tabela 7- Configuração e descrição da uma aula de Strong by Zumba™ utilizada do estudo.

Quadrante	Movimentos utilizados
Ignição	Joelho ao peito, saltos equiparados a saltos à corda, avanços unilaterais do pé, agachamentos, rotações do tronco com M.I. em isometria, pranchas, flexões, escaladores, passos em “v” com meio agachamento, polichinelos, joelho ao cotovelo contrário, socos de cotovelo, deslocamentos laterais, socos laterais, saltos com deslocamentos laterais, <i>uppercuts</i> , afundos/ <i>lunges</i> , chutos laterais, <i>press</i> de ombros, abduções dos M.I., socos á frente com rotação do tronco, socos cruzados em direção ao joelho do lado contrário e flexões na vertente de <i>press</i> de ombros.
Recuperação 1	<i>Step touch</i> com variações, deslocamentos ao lado, frente e atrás.
Combustão	<i>Step touch</i> com rotação do tronco, saltos de <i>skatters</i> , agachamentos, passo de capoeira, <i>burpees</i> , deslocamentos laterais, joelho ao peito, agachamento com salto, <i>uppercuts</i> , corrida no lugar, afundos/ <i>lunges</i> cruzados atrás, agachamento sumo, rotações do tronco, pranchas, escaladores, <i>mountain climbers</i> , e deslocamentos à frente e atrás.
Recuperação 2	<i>Step touch</i> com variações, deslocamentos ao lado, frente e atrás.
Desafie seus limites	<i>Step touch</i> , saltos a pés juntos à frente, <i>skipping</i> baixo para trás, pranchas, joelho ao peito cruzado, rotação do tronco equivalente a uma “tacada” de basebol, afundos/ <i>lunges</i> laterais, deslocamentos laterais, socos laterais, corrida no lugar, <i>skipping</i> alto, saltos de <i>skatters</i> , agachamentos, saltos com elevação do joelho, elevação do calcanhar atrás, deslocamentos à frente e atrás, socos em direção ao chão, afundos/ <i>lunges</i> com salto, agachamentos sumo com elevações dos calcanhares, <i>skipping</i> baixo no lugar e afundos/ <i>lunges</i> atrás.
Recuperação 3	<i>Step touch</i> com variações, deslocamentos ao lado, frente e atrás.
Jogo de chão	Em quatro apoios (cotovelos e joelhos no chão) um M.I. de cada vez, contração do glúteo e extensão da coxa com o membro a 90 graus. Ainda na mesma posição, adução e abdução do M.I. em extensão. Em quatro apoios (mãos e cotovelos) prancha com rotação interna e externa dos M.S. fletidos e pranchas laterais alternadas. Em decúbito ventral, contração do glúteo com extensão simultânea das coxas.

6.4. Recolha de Dados

Importa relembrar que a recolha dos dados envolveu a obtenção de variáveis no domínio fisiológico, biomecânico e neuromuscular. Para caracterização fisiológica obtiveram-se a perceção subjetiva de esforço (PSE), a frequência cardíaca média (FCmédia, em bpm), a percentagem de intensidade com base na FCmax (%FCmáx, em bpm), a frequência respiratória (FR, em ciclos/min), a frequência cardíaca líquida (FClíquida, em bpm), o equivalente metabólico da atividade (MET), o consumo de oxigénio (VO2, em ml/kg/min) e o dispêndio energético total (DEtotal, em kcal).

A PSE foi obtida por visualização de uma escala modificada de Borg (Cavallazzi et al, 2005), posicionada estrategicamente para a indicação por parte da participante do valor a

execução da rotina de exercitação. Assumiu-se uma escala de 0 a 10, sendo 0 nenhuma intensidade e 10 intensidade máxima.

Os valores de FCmédia e de FR foram adquiridos em tempo real com recurso a um sistema de monitorização cardíaca compacto (ZEPHYR, Anápolis, US). Este é um sistema já usado previamente na área do exercício físico e com elevada fiabilidade nos resultados até mesmo em ambientes extremos (e.g. Kim et al., 2013). O sistema portátil que está acoplado a um colete, o qual foi “vestido” ficando o *hardware* posicionado por baixo da axila esquerda, em contacto com a pele. No término da aquisição, todos os sistemas foram retirados e colocados num leitor próprio, ligado ao computador, para visionamento e tratamento dos dados. Após suavização, foi considerado o valor médio de todos os registos instantâneos ao longo da parte fundamental da aula. Posteriormente foi estimada um conjunto de variáveis para melhor discriminar as respostas fisiológicas agudas promovidas pelas duas vertentes de aula de Zumba®. A %FCmax foi estimada após se obter a frequência cardíaca máxima com recurso à fórmula de Tanaka et al (2001):

$$(Eq. 1) \text{ FCmáx} = 208 - (0,7 * \text{idade}).$$

A FClíquida considerada como o aumento da frequência cardíaca além do repouso tem sido usada como uma medida fiável para prescrição da atividade física em mulheres ativas de meia-idade (Bragada et al., 2009). Assim, a FClíquida foi obtida pela equação:

$$(Eq. 2) \text{ FClíquida} = \text{FCmédia} - \text{FCrepouso}$$

Após o procedimento anterior, a FClíquida foi posteriormente usada para a obtenção do equivalente metabólico de cada uma das atividades de acordo com a equação previamente proposta por Bragada et al. (2009):

$$(Eq. 3) \text{ MET} = 1.265780 + 0.109479 * \text{FClíquida}$$

O VO2 foi obtido tendo em conta os valores padrão propostos por Kenney et al. (2012) onde:

$$(Eq. 4) \text{ VO2} = n^{\circ} \text{ METs} * 3,5$$

O dispêndio energético total foi estimado tomando em consideração o valor de VO2 previamente obtido, a duração total da fase fundamental da aula, relativizando à massa corporal medida. Houve a necessidade de converter em valor absoluto e multiplicar por 5 tomando em consideração que por cada LO2 consumido existe um dispêndio energético de aproximadamente 5 kcal (Kenney et al., 2012). Deste modo recorreu-se à equação:

$$(Eq. 5) DE_{total} = \left(\frac{VO2 * Tempo \text{ de aula} * Massa \text{ corporal}}{1000} \right) * 5$$

No domínio biomecânico, todas as variáveis foram obtidas com recurso ao uso do sistema de monitorização acima referido o qual contempla ainda uma vertente de acelerometria. Assim, foram determinadas a quantidade de movimento (Q, em Kg.m/s), o pico de aceleração (Pico Acel, em m/s²) e as acelerações vertical, sagital e lateral (em m/s²). Tal como para a vertente fisiológica, os dados foram retirados e colocados num leitor, ligado ao computador, para visionamento e tratamento, que após suavização considerou-se o valor médio de todos os registos instantâneos ao longo da parte fundamental da aula.

No domínio neuromuscular registaram-se resultados antes e após as sessões de cada uma das aulas. Consideraram-se como determinantes a força dos membros superiores obtida através do teste de lançamento de bola medicinal (em m), a altura do salto em contramovimentos (em m) e a força de preensão manual (em Kg). Para medir a força dos membros superiores foi utilizada uma bola medicinal de 3 quilos e uma fita métrica. A fita foi colocada no chão em linha reta e o indivíduo lançou a bola sentado no chão e no início da fita, encostado à parede, e o lançamento foi feito com a bola a sair perto da zona do esterno e lançada em frente. Foram feitos 3 lançamentos e utilizou-se posteriormente a média das três execuções. Para a força de preensão foi utilizado um dinamómetro manual (JAMAR, Lafayette Instrument Company, USA), com o membro superior dominante em extensão e paralelo ao solo, apertando o instrumento de medição com a maior força possível. Após 3 execuções utilizou-se a média das três execuções.

A força dos membros inferiores foi medida através do tapete de salto (GLOBUS, Vittorio Veneto, Itália) com a execução de um salto vertical em contramovimento (CMJ). No final das execuções o valor utilizado foi a média dos 3 saltos.

6.5. Tratamento estatístico

A análise exploratória inicial dos dados recolhidos constou na deteção de eventuais casos omissos ou erros na introdução de dados para todas as variáveis. Este processo foi realizado com recurso a tabelas descritivas elaboradas em folha de cálculo Excel. Para tratamento dos dados recolhidos foi utilizada a estatística descritiva determinando-se os parâmetros de tendência central (média), de dispersão (desvio padrão). A normalidade e homogeneidade da amostra foram avaliadas com recurso aos testes de *Kolmogorov-Smirnov* e *Levene*, respetivamente. Dado que a normalidade não foi verificada e devido ao reduzido valor de N, recorreu-se à estatística não paramétrica para a abordagem inferencial. As diferenças entre as duas vertentes foram analisadas recorrendo ao teste de *Wilcoxon*. O nível de significância foi determinado para $p \leq 0,05$.

7. Resultados

O tratamento dos dados recolhidos durante o estudo originou um conjunto de resultados apresentados nas seguintes figuras.

A figura 1 representa a comparação dos valores de percepção subjetiva de esforço entre as duas vertentes. Verificou-se uma diferença significativa ($p = 0,02$) com valores mais elevados a serem observados na vertente Strong by Zumba™ ($7,00 \pm 2,0$) quando comparado com o Zumba® ($4,89 \pm 1,76$).

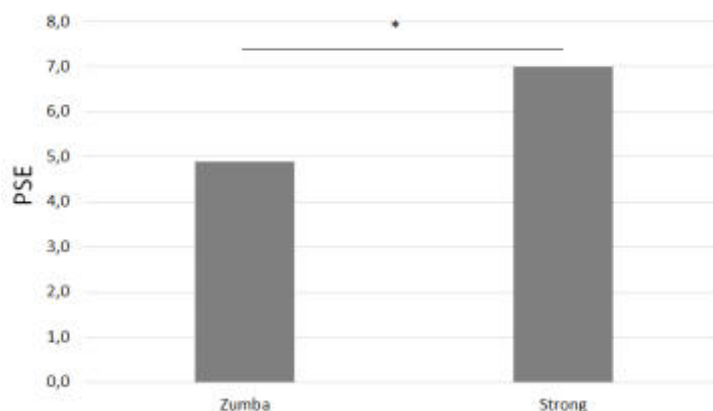


Figura 1- Comparação da percepção subjetiva de esforço entre as vertentes Zumba® e Strong by Zumba™.

A figura 2 representa a comparação dos valores da frequência cardíaca média (FCmédia) entre as duas vertentes. Foram registados valores mais elevados ($p = 0,03$) no Zumba® ($159,99 \pm 12,34$ bpm) quando comparados com os valores registados no Strong by Zumba™ ($149,46 \pm 12,12$ bpm).

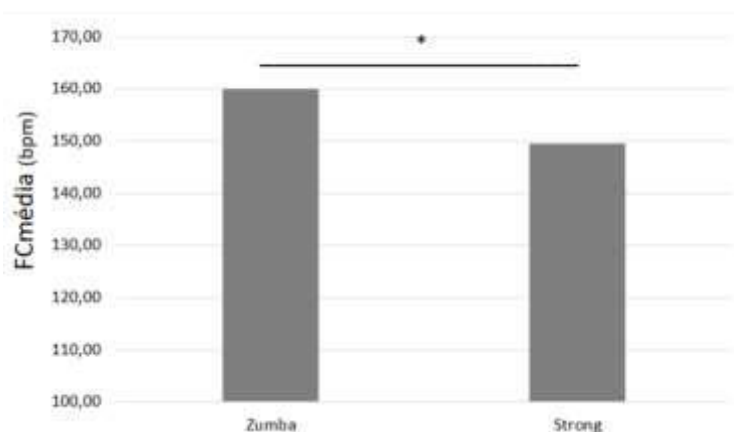


Figura 2- Comparação da frequência cardíaca média (FCmédia) entre as vertentes Zumba® e Strong by Zumba™.

A figura 3 representa a comparação dos valores percentuais da frequência cardíaca máxima (%FCmáx) entre as duas vertentes. Registaram-se valores mais elevados ($p = 0,03$) no Zumba® ($89,81 \pm 7,30$ %) quando comparados com os valores do Strong by Zumba™ ($83,88 \pm 6,84$ %).

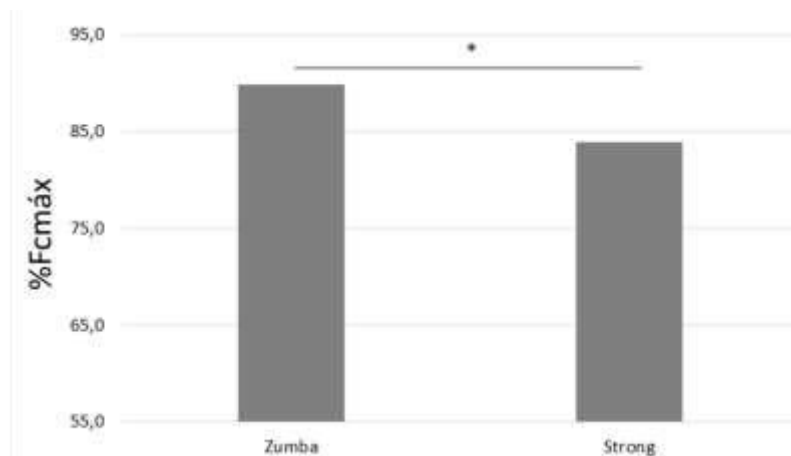


Figura 3- Comparação do percentual da frequência cardíaca máxima (%FCmáx) entre as vertentes de Zumba® e Strong by Zumba™.

A figura 4 representa a comparação dos valores da frequência respiratória (FR) entre as duas vertentes. Registaram-se valores mais elevados ($p < 0,01$) no Zumba® ($32,86 \pm 3,19$ ciclos/minuto) quando comparados com os valores do Strong by Zumba™ ($28,38 \pm 2,96$ ciclos/min).

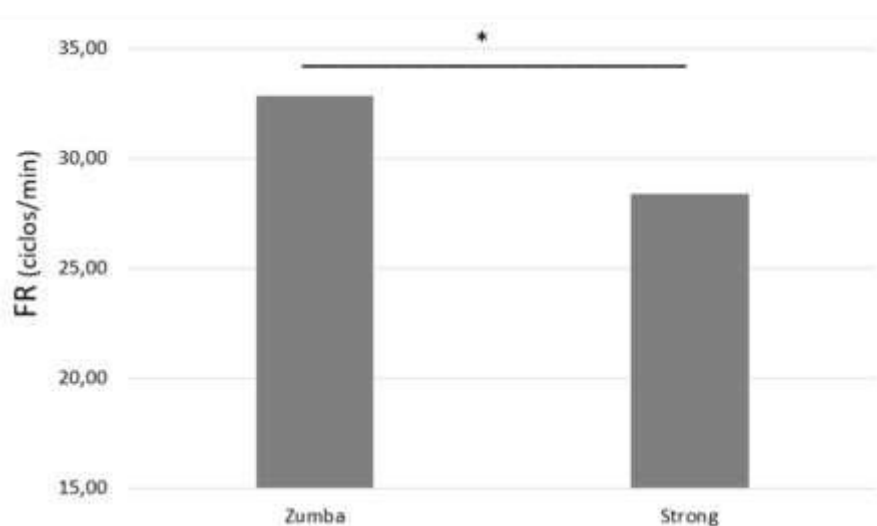


Figura 4- Comparação da frequência respiratória (FR) entre as vertentes de Zumba® e Strong by Zumba™.

A figura 5 representa a comparação dos valores da frequência cardíaca líquida (FClíquida) entre as duas vertentes. Verificou-se uma diferença significativa ($p = 0,03$) no Zumba® ($90,99 \pm 14,62$ bpm) quando comparado com o Strong by Zumba™ ($80,46 \pm 16,93$ bpm).

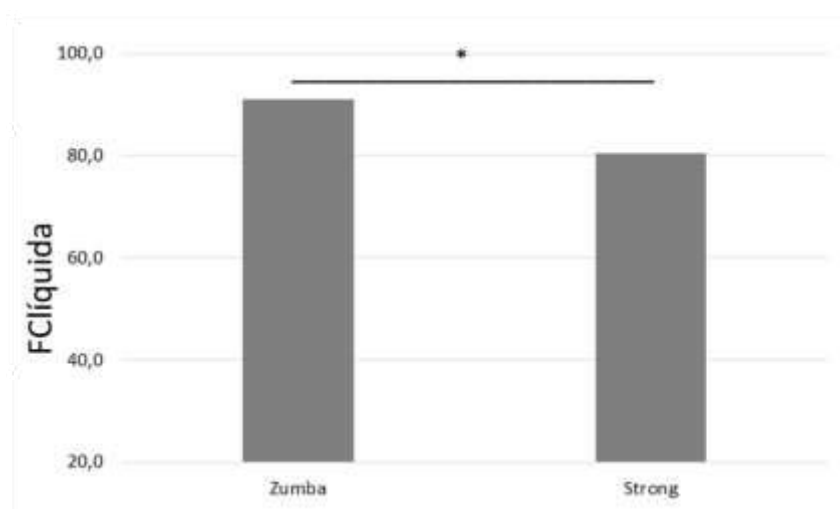


Figura 5- Comparação da frequência cardíaca líquida (FClíquida) entre as vertentes de Zumba® e Strong by Zumba™.

A figura 6 representa a comparação dos valores de METs entre as duas vertentes. Não se verificaram diferenças nos valores de Zumba® ($11,23 \pm 1,60$) comparativamente ao Strong by Zumba™ ($10,07 \pm 1,85$) no entanto com o valor de corte a ficar próximo da significância estatística ($p = 0,06$).

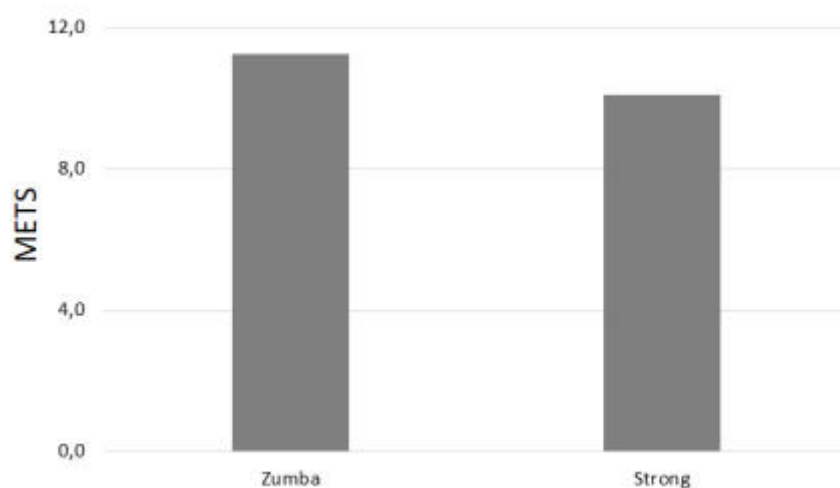


Figura 6- Comparação dos equivalentes metabólicos (METs) entre as vertentes de Zumba® e Strong by Zumba™.

A figura 7 representa a comparação dos valores do VO_2 entre as duas vertentes. Os consumos apresentaram-se significativamente mais elevados ($p = 0,03$) no Zumba® ($39,30 \pm 5,60 \text{ ml/kg/min}$) quando comparado com o Strong by Zumba™ ($35,26 \pm 6,49 \text{ ml/kg/min}$).

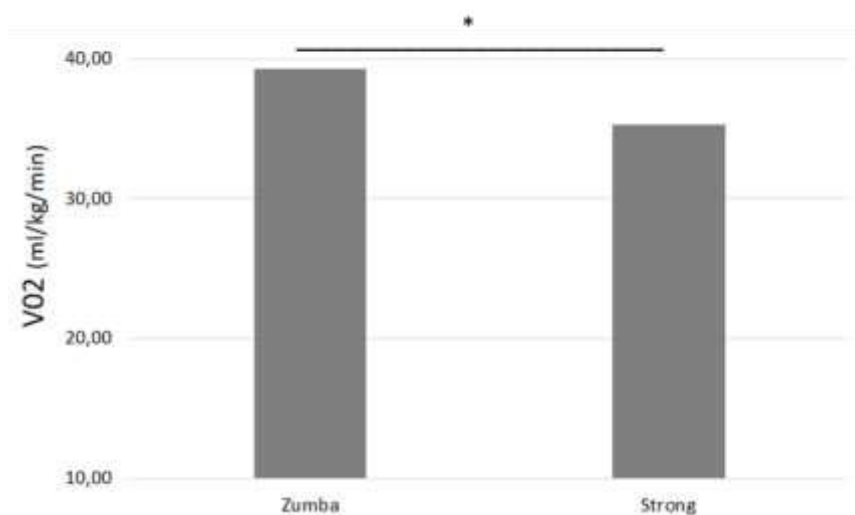


Figura 7- Comparação do consumo de oxigénio (VO_2) entre as vertentes de Zumba® e Strong by Zumba™.

A figura 8 representa a comparação dos valores de dispêndio energético total (DE_{total}) entre as duas vertentes. Estatisticamente não se verificaram diferenças ($p = 0,31$) de dispêndio energético no Zumba® ($433,75 \pm 63,23 \text{ kcal}$) comparativamente ao Strong by Zumba™ ($410,80 \pm 71,31 \text{ kcal}$).

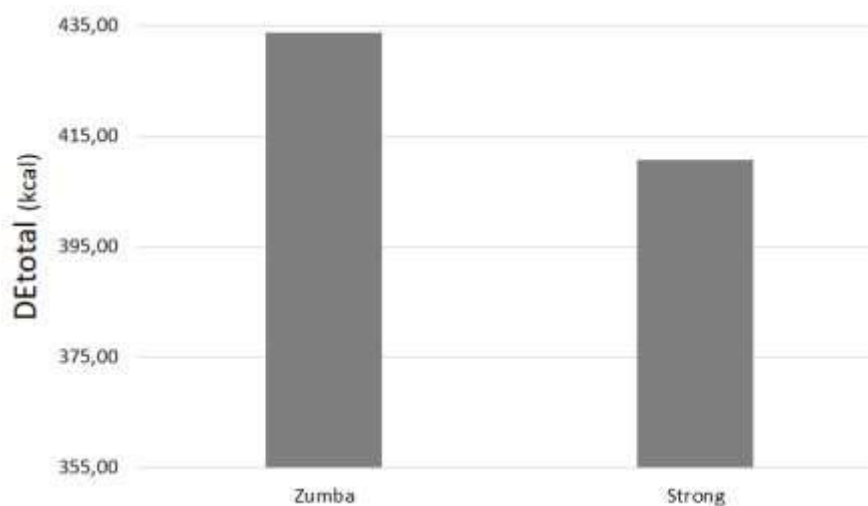


Figura 8- Comparação do dispêndio energético total (DE_{total}) entre as vertentes de Zumba® e Strong by Zumba™.

A figura 9 representa a comparação dos valores da quantidade de movimento (Q) entre as duas vertentes. Os valores apresentaram-se semelhantes nas duas condições de exercitação ($0,44 \pm 0,10 \text{ kg.m/s}$).

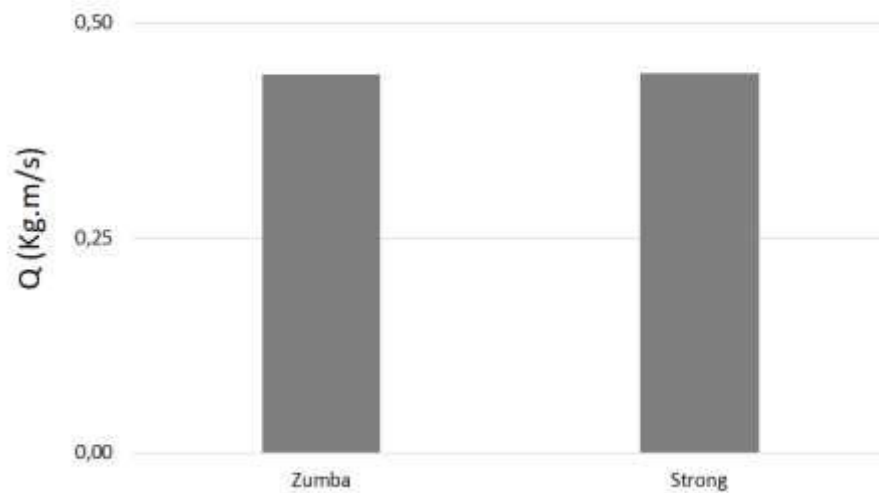


Figura 9- Comparação da quantidade de movimento (Q) entre as vertentes de Zumba® e Strong by Zumba™.

A figura 10 representa a comparação dos valores do pico de aceleração entre as duas vertentes. Estatisticamente não se verificaram diferenças ($p = 0,72$) no pico de aceleração no Zumba® ($0,99 \pm 0,25 \text{ m/s}^2$) comparativamente ao Strong by Zumba™ ($0,98 \pm 0,21 \text{ m/s}^2$).

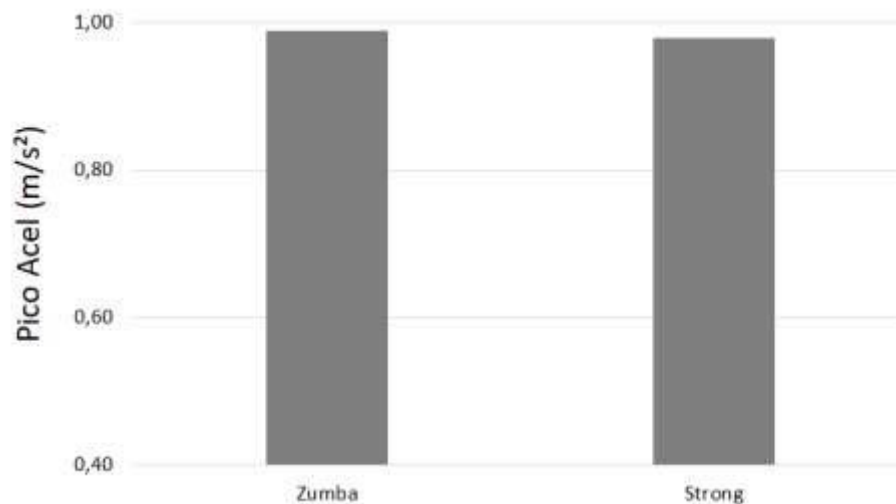


Figura 10- Comparação do pico de aceleração entre as vertentes de Zumba® e Strong by Zumba™.

A figura 11 representa a comparação dos valores da aceleração vertical entre as duas vertentes. A aceleração vertical apresenta-se significativamente mais elevada ($p = 0,04$) no Zumba[®] ($0,35 \pm 0,15 \text{ m/s}^2$) quando comparado com o Strong by Zumba[™] ($0,29 \pm 0,15 \text{ m/s}^2$).

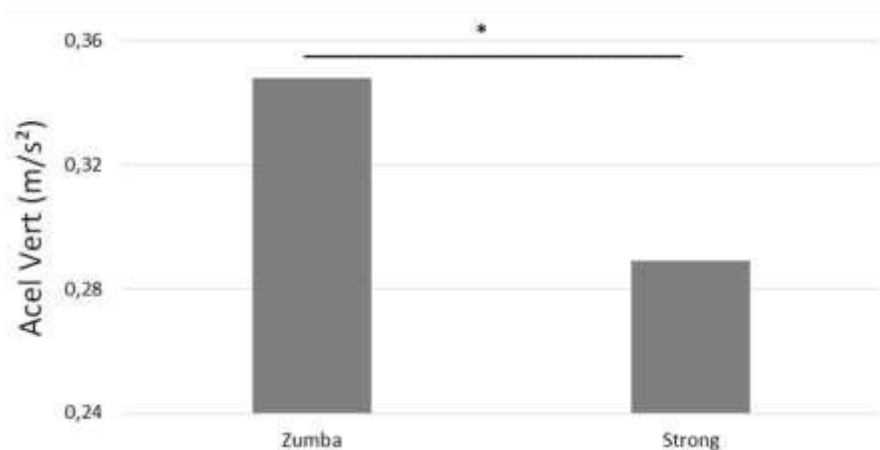


Figura 11- Comparação da aceleração vertical entre as vertentes de Zumba[®] e Strong by Zumba[™].

A figura 12 representa a comparação dos valores da aceleração lateral entre as duas vertentes. Estatisticamente não se verificam diferenças ($p = 0,26$) na aceleração lateral no Zumba[®] ($0,29 \pm 0,09 \text{ m/s}^2$) comparativamente ao Strong by Zumba[™] ($0,23 \pm 0,06 \text{ m/s}^2$).

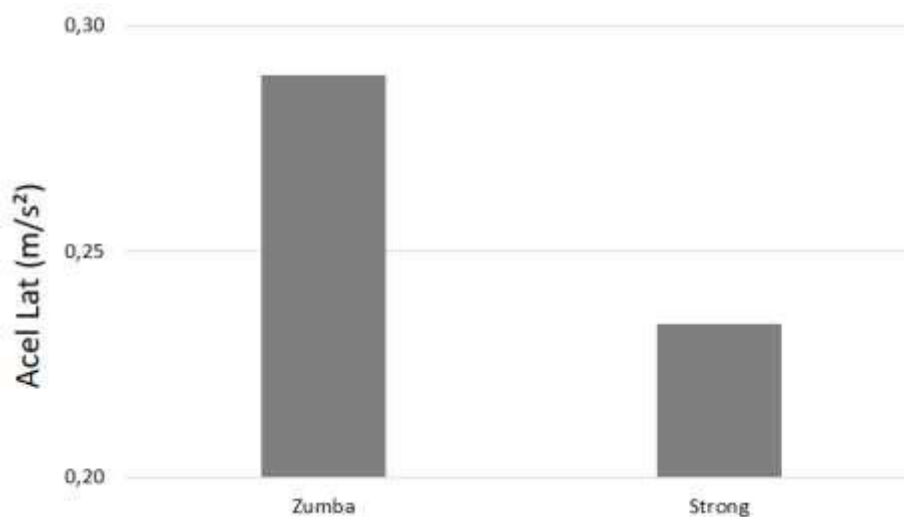


Figura 12- Comparação da aceleração lateral entre as vertentes de Zumba[®] e Strong by Zumba[™].

A figura 13 representa a comparação dos valores da aceleração sagital entre as duas vertentes. A aceleração sagital apresenta-se significativamente mais elevada ($p = 0,04$) no Zumba[®] ($0,29 \pm 0,15 \text{ m/s}^2$) quando comparado com o Strong by Zumba[™] ($0,18 \pm 0,09 \text{ m/s}^2$).

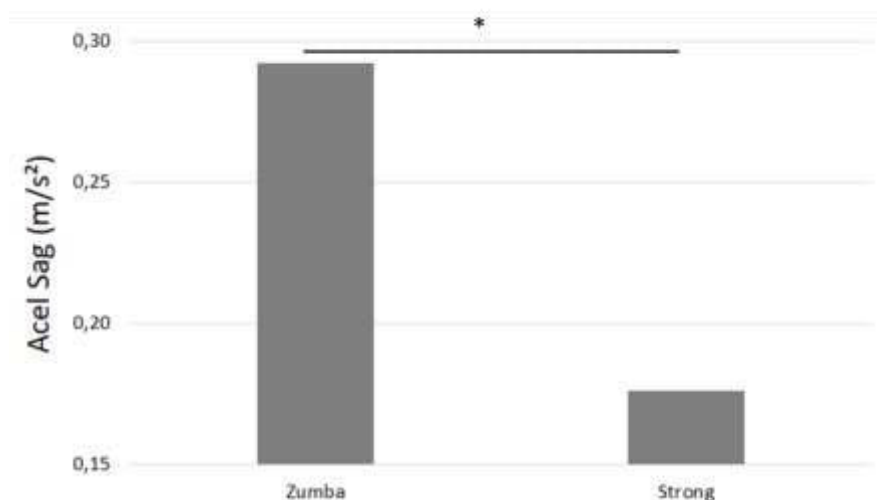


Figura 13- Comparação da aceleração sagital entre as vertentes de Zumba[®] e Strong by Zumba[™].

A figura 14 representa a comparação dos valores de arremesso horizontal pré e pós aula entre as duas vertentes. Estatisticamente não se verificaram diferenças ($p = 0,45$) entre os pré testes do Zumba[®] ($2,66 \pm 0,37 \text{ m}$) e do Strong by Zumba[™] ($2,84 \pm 0,36 \text{ m}$) quando comparados com os pós testes (Zumba[®]: $2,91 \pm 0,34 \text{ m}$; Strong by Zumba[™]: $2,92 \pm 0,32 \text{ m}$). Existe apenas diferença significativa ($p < 0,01$) entre o pré e pós teste na vertente Zumba[®].

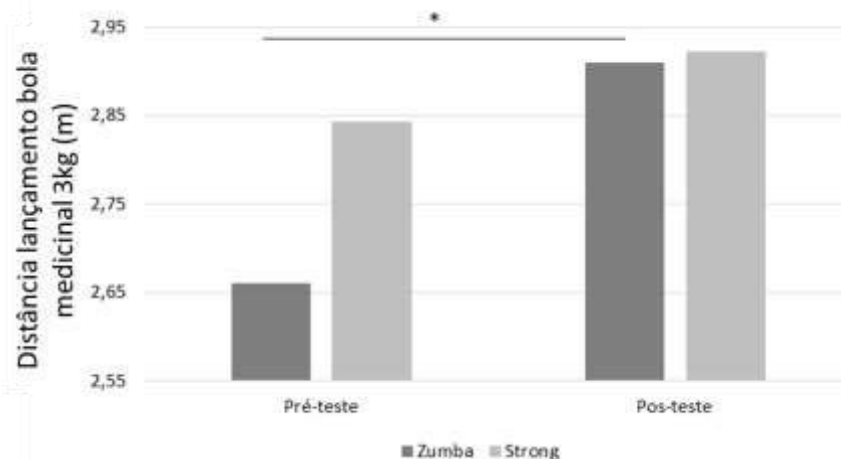


Figura 14- Comparação da distância de arremesso horizontal pré e pós aula entre as vertentes de Zumba[®] e Strong by Zumba[™].

A figura 15 representa a comparação dos valores do salto vertical *Countermovement Jump* pré e pós aula entre as duas vertentes. Estatisticamente não se verificaram diferenças ($p = 0,96$) entre o pós teste no Zumba® comparativamente ao pós teste no Strong by Zumba™. Não existiram diferenças significativas ($p = 0,14$) entre o pré teste ($0,23 \pm 0,07$ m) e o pós teste ($0,25 \pm 0,03$ m) no Zumba®. Não existiram diferenças significativas ($p = 0,26$) entre o pré teste ($0,24 \pm 0,03$ m) e o pós teste ($0,25 \pm 0,04$ m) no Strong by Zumba™.

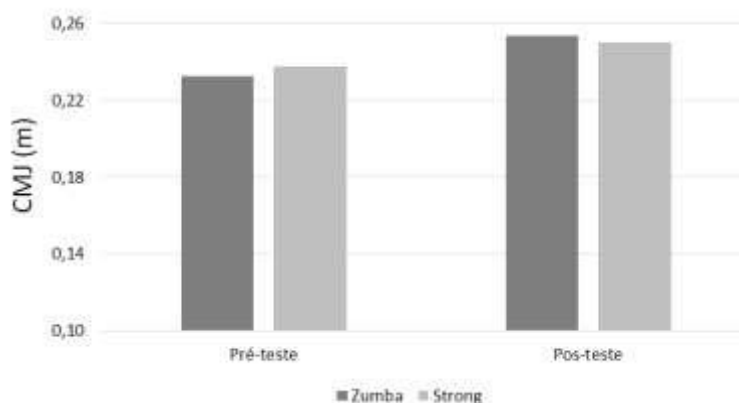


Figura 15- Comparação da altura de salto countermovement jump (CMJ) pré e pós aula entre as vertentes de Zumba® e Strong by Zumba™.

A figura 16 representa a comparação dos valores da força de preensão do membro superior dominante pré e pós aula entre as duas vertentes. Estatisticamente não existiram diferenças significativas ($p = 0,40$) entre os valores do pré teste ($25,06 \pm 8,28$ kg) e o pós teste ($24,39 \pm 7,71$ kg) na vertente Zumba®, nem ($p = 0,48$) entre o pré teste no Strong by Zumba™ ($25,00 \pm 7,37$ kg) comparado com o pós teste ($25,44 \pm 8,01$ kg).

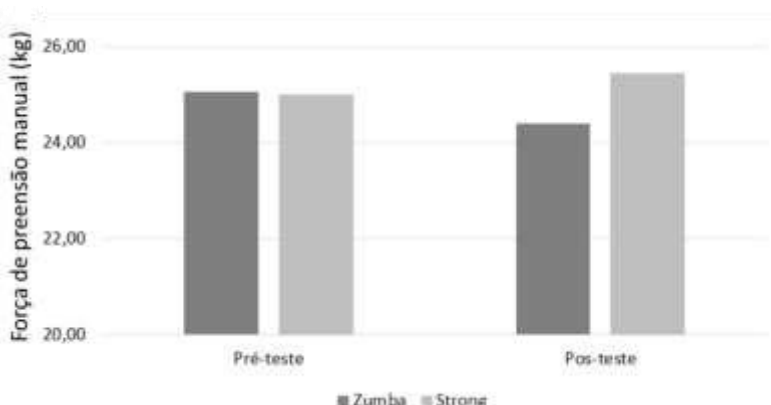


Figura 16- Comparação da força de preensão manual pré e pós aula das vertentes de Zumba® e Strong by Zumba™.

8. Discussão

Neste estudo foram analisadas diferentes variáveis para dois tipos de modalidades do *fitness*: aula de Zumba® “tradicional” v.s. Strong by Zumba™. Para tal, foram utilizados dados relativos às respostas agudas nos domínios fisiológico, biomecânico e neuromuscular.

Relativamente às respostas fisiológicas as variáveis que apresentaram diferença significativa, quando comparadas as duas vertentes, foram a PSE, FCmédia, FR, %FCmáx, FClíquida e VO2. De destacar que todas as variáveis apresentadas, com exceção da PSE, demonstraram valores superiores na vertente Zumba®. Apenas em duas variáveis não se encontram diferenças com significado estatístico como é o caso do MET e do DEtotal. No entanto, importa referir que aqui o valor de corte ficou próximo da significância estatística

Tendo em conta a idade das participantes foi possível estimar a frequência cardíaca máxima. Posteriormente, e usando os valores de FCmédia obtidos em cada uma das sessões, foi possível observar que em média a %FCmáx a que as participantes se exercitaram durante a fase fundamental na aula de Zumba® ($89,81 \pm 7,30 \%$) foi maior ($p = 0,03$) que na vertente Strong ($83,88 \pm 6,84 \%$). Apesar destes valores se terem apresentado distintos estatisticamente, numa perspetiva de intervalo de intensidade da aula eles são iguais. No presente estudo, ambas as vertentes revelaram uma intensidade classificada como “vigorosa” (77 a 95% FCmáx) (ACSM, 2011). Mais ainda, Shepard e Balady (1999) recomendam que o treino aeróbio deve ter uma frequência de 3 a 5 dias por semana com uma duração de 20 a 60 minutos e intensidade compreendida entre os 55% e 90% da FCmáx. Verificámos que tanto a nível de intensidade como de duração ambas as vertentes se encontraram dentro do intervalo recomendado para o desenvolvimento de uma das mais componentes da aptidão física para a saúde do indivíduo: a capacidade cardiorrespiratória. Estudos prévios na vertente do Zumba® apresentaram valores de %FCmáx durante a fase fundamental da aula mais baixos em todos os grupos de participantes analisados comparativamente ao nosso estudo, ficando a intensidade do exercício situada apenas no nível moderado (Ferreira, 2014). De acordo com a ACSM (2011), o tipo de classificação “moderado” aplica-se quando observados valores de %FCmax num intervalo de 64 a 76%. No estudo de Luetngen et. al (2012) com características semelhantes ao presente estudo, verificaram valores de %FCmax em torno dos 79%. Acreditamos que a diferença observada nos resultados poderá estar relacionada com as características individuais subjacentes ao instrutor e na forma como implementa a aula. O facto de cada instrutor de Zumba® ter a sua forma de lecionar e de aplicar os estilos de música subjacentes a este tipo de classes, poderá ser um ponto crítico de análise. A intensidade com que cada instrutor aplica os estilos musicais pode resultar em intensidades diferentes ainda que para o mesmo movimento base a ser executado.

Contrariamente a todas as variáveis que foram medidas ou estimadas com dados retirados durante a aula, a PSE obtida no final de cada sessão e foi uniformemente apontada com valores mais altos na vertente de Strong by Zumba™. De acordo com Cavallazzi et. al (2005), podemos observar que o Zumba® com valores de $4,84 \pm 1,76$ pode ser classificado como uma sessão de intensidade “moderada”, enquanto que o Strong by Zumba™, com valores de $7,00 \pm 2,00$, foi classificado como “vigoroso”. Segundo Gibala e McGee (2008), o treino HIIT tem como característica a intensidade máxima ou supramáxima e que os estímulos podem durar entre poucos segundos a vários minutos. Adicionalmente existe um grande número de estímulos separados por intervalos de descanso que envolvem movimentos de baixa intensidade ou até mesmo uma recuperação passiva. Sendo que o Strong by Zumba™ contém dois quadrantes que possuem a metodologia do treino proveniente do HIIT, com descansos de baixa intensidade e intensidades máximas através de movimentos pliométricos e metabólicos, os resultados da PSE podem estar relacionados com este facto, pois a oscilação da intensidade da aula pode levar a que seja mais difícil atingirem um nível estabilizado da resposta fisiológica. Outra das razões possíveis para este resultado é o facto de, ao contrário do Zumba®, os movimentos necessitarem de um maior controlo e possuírem um cariz mais técnico, o que exige uma maior concentração e esforço por parte dos participantes para que possam acompanhar as coreografias. No entanto, importa não esquecer que, enquanto no Strong by Zumba™ o último quadrante é direccionado a treino mais localizado da zona core, no Zumba® a última coreografia é de um ritmo mais lento (neste caso *bachata*), para preparar o retorno à calma, o que pode levar a que depois desses minutos mais calmos no final da fase fundamental do Zumba® a PSE seja indicada num valor mais baixo. Deste modo será importante no futuro apontar para a recolha dos valores de PSE ao longo de determinados momentos mesmo dentro da fase fundamental da aula.

Os valores de VO₂ obtidos na sessão de Zumba ($39,30 \pm 5,60$ ml/Kg/min) apresentaram-se mais elevados comparativamente a estudos existente. Luetgen et al (2012) registaram valores médios de VO₂ ao longo de uma aula de $30,9 \pm 6,19$ ml/Kg/min mas dentro de um intervalo de 21-42. Apesar de existir diferença significativa nos valores de VO₂ entre as vertentes Zumba® e Strong by Zumba™ ($35,26 \pm 6,49$ ml/Kg/min), ambos os valores parecem estar em concordância com os resultados obtidos até ao momento. Este facto parece-nos relevante, mas acima de tudo pode ser explicado essencialmente pelo tipo de população que caracteriza este tipo de classes. As diferenças no consumo de oxigénio entre o Zumba® e o Strong by Zumba™ podem ter sido devido à diminuição exagerada de intensidade e à existência de recuperação ativa visível na vertente Strong by Zumba™ que tendo impacto no valor de FCmédia consequentemente determinaram um valor de VO₂ estimado também mais baixo de consumo de O₂.

No que toca aos valores de METS não se registaram diferenças entre as duas vertentes, embora o Zumba® demonstrando valores ligeiramente superiores ($11,23 \pm 1,60$ METS) comparativamente ao Strong by Zumba™ ($10,07 \pm 1,85$ METS). Luetngen et al (2012), analisaram uma sessão de Zumba® com duração de aproximadamente de 39 minutos e reportaram valores de METs de 8,8, ligeiramente abaixo dos encontrados no presente estudo. Tal diferença pode ser explicada pela possível inclusão do aquecimento e do retorno à calma na análise da totalidade da aula no estudo de Luetngen et al (2012), o que de certa forma implicará um decréscimo nos valores de equivalente metabólico da atividade. Uma das modalidades de academia que mais se aproximam dos valores aqui obtidos é a Aeróbica step com step de 25-30 cm”, com valores em torno dos 10 METS. Segundo Farinatti (2003), podemos encontrar valores que irão desde 5,5 a 6 METS em aulas de ginástica aeróbica e de 5-10 METS em diversas vertentes no contexto da dança.

Dado que o valor do dispêndio energético total acaba por ser estimado através do MET, este também não revelou diferenças significativas entre as duas vertentes. Segundo a ACSM (2010), para que haja uma perda de peso e manutenção de um peso saudável é recomendado o gasto de pelo menos 300 kcal em atividade. Uma vez que ambas as vertentes excederam esse valor (Zumba®: $433,75 \pm 63,23$ kcal; Strong by Zumba™: $410,80 \pm 71,31$ kcal) pode afirmar-se que as sessões utilizadas para o estudo estão dentro dos padrões referidos. No estudo feito por Luetngen et al (2012) os resultados de dispêndio energético foram mais baixos (369 kcal) quando comparados com a vertente Zumba® neste estudo, ainda assim os valores estão dentro dos valores aconselhados. Como referido anteriormente, esta variação de resultados poderá estar relacionada com os estilos e coreografias utilizadas. Também Luetngen et al (2012) referem que a intensidade das aulas de Zumba® e outras modalidades de *fitness* está relacionada com as coreografias, entusiasmo e experiência do instrutor.

Nas respostas biomecânicas verificaram-se diferenças significativas na aceleração vertical e sagital, com valores superiores na vertente Zumba®. Nas restantes variáveis, tais como, quantidade de movimento, pico de aceleração e aceleração lateral, não se verificaram diferenças significativas entre modalidades.

Uma das razões pela qual a aceleração sagital foi superior na vertente Zumba® pode estar associada ao facto de mais de metade da aula (6 faixas) ter deslocamentos frontais e à retaguarda, enquanto no Strong by Zumba™ os deslocamentos sobre este plano foram reduzidos. Na variável da aceleração vertical, onde se registaram também valores mais elevados na vertente Zumba®, a justificação pode passar pelo facto de existirem muitos momentos de saltos e mais consistentes em toda a aula, o que não se verificou no Strong by Zumba™. Parece-nos que o menor valor de aceleração vertical nesta última vertente se deve ao facto de existirem

menos momentos de salto por estes serem executados com maior intensidade. Ainda que seja uma análise muito simplista, estamos em crer que este tipo de indicadores, medidos em diferentes pontos de uma parte fundamental, podem ajudar a dissecar tendências de movimento característicos das aulas e até mesmo a ocupações de espaço em aulas distintas no estúdio onde estas possam decorrer. Mesmo assim, este é o primeiro estudo a reportar dados biomecânicos neste tipo de desportos de academia e esperamos que seja o ponto de partida para maior detalhe dentro deste domínio em futuras intervenções.

Referente às adaptações neuromusculares a única diferença significativa encontrada foi apenas na comparação do pré e pós teste de lançamento horizontal na vertente Zumba[®]. Quando comparadas as diferentes vertentes também não se encontram diferenças. Mesmo assim, as ligeiras diferenças obtidas, ainda que sem significado estatístico, poderão indicar um processo de pós potenciação, visto que os resultados após a sessão de Zumba[®] serem superiores do que no seu início. A mesma tendência foi observada num estudo de treino funcional. Nascimento (2011), num estudo com atletas de *Jiu Jitsu*, verificou diferenças significativas no lançamento horizontal da bola medicinal (pré vs pós: $4,18 \pm 0,33$ m vs $4,43 \pm 0,40$ m) mas não na impulsão horizontal (pré vs pós: $2,37 \pm 0,23$ m vs $2,38 \pm 0,23$ m). A ativação de um músculo tem como consequência a capacidade de gerar força nos minutos seguintes, essa ativação pode provocar a diminuição do desempenho da força muscular subsequente, o que é chamado de fadiga. No entanto, essa ativação pode também induzir uma melhoria temporária na capacidade de gerar força, e essa melhoria é referida como potenciação. Segundo Batista et al. (2010) a potenciação pode ser explicada por diferentes eventos fisiológicos, intramusculares ou de origem neural, e por essa razão até ao momento não é permitido atribuir a melhoria observada no desempenho muscular a um processo isolado. O mecanismo fisiológico apontado por este autor como causador da potenciação é a fosforilação da miosina de cadeia leve, que pode implicar uma maior quantidade de conexões entre os filamentos, e consequentemente, um maior desenvolvimento de tensão. Lieber e Friden (2000) citado por Batista et al (2010) dizem que outro processo que pode estar relacionado com estas alterações momentâneas na produção de força é a modificação aguda da arquitetura do músculoesquelético (forma como as fibras musculares estão posicionadas dentro do músculo em relação à sua linha de tração de força). Segundo Baker (2003) e novamente citado por Batista et al (2010), existem vários mecanismos neurais que podem ser responsáveis pela potenciação, tais como o aumento do recrutamento de unidades motoras, maior sincronização dos disparos dos impulsos nervosos, diminuição da influência de mecanismos inibitórios centrais e periféricos e aumento da inibição recíproca da musculatura antagonista. Para Rassier e Macintosh (2000), uma vez que a fadiga e a potenciação

são decorrentes da ativação prévia, pode assumir-se que ambos os processos são iniciados juntos e que coexistem por alguns instantes após a contração que lhes deu origem.

Algumas limitações podem ser apontadas ao presente estudo e que deverão ser consideradas no futuro: (i) insuficiente experiência prévia com alguns dos movimentos da vertente Strong by Zumba™. A familiarização com a modalidade Strong by Zumba™ foi mais recente podendo as participantes não dominar alguns dos movimentos base; (ii) climatização. Apesar de ambas as sessões terem sido na mesma sala e esta estar programada para a mesma temperatura, o facto de existirem mais pessoas dentro dela no decorrer da sessão de Zumba® pode ter influenciado ainda que ligeiramente a resposta fisiológica; (iii) ausência de medidas repetidas de alguns indicadores dentro da parte fundamental, que poderiam discriminar intensidades diferentes; (iv) estimativa de alguns dos indicadores fisiológicos. A medição dos valores de consumo de oxigénio com recurso ao método de oximetria em detrimento da estimativa, poderiam melhor indicar o impacto durante a aula (cinética no consumo) e após a sua cessação (EPOC).

9. Conclusões

Com o presente estudo pretendeu-se analisar e comparar as respostas fisiológicas, biomecânicas e neuromusculares entre o Zumba® e o Strong by Zumba™. Tendo em linha de conta os objetivos propostos e as hipóteses definidas, podemos concluir que:

- Existem diferenças significativas entre o Zumba® e o Strong by Zumba™ na maioria dos indicadores fisiológicos analisados, confirmando-se a H₁.
- Existem diferenças significativas na resposta biomecânica aguda entre o Zumba® e o Strong by Zumba™ em alguns dos indicadores biomecânicos, confirmando-se parcialmente a H₂.
- Não existem diferenças significativas na resposta neuromuscular aguda entre o Zumba® e o Strong by Zumba™, não se confirmando a H₃.
- Existem diferenças significativas na resposta neuromuscular aguda entre o pré e o pós aula apenas no Zumba® e exclusivamente na potência dos membros superiores, confirmando-se parcialmente a H₄.

Desta forma, e tomando em consideração as características das aulas apresentadas, bem como a parte da aula analisada, pode-se concluir que existem respostas diferentes entre uma aula de Zumba® e uma aula de Strong by Zumba™ onde: (i) a aula de Zumba® parece revelar uma resposta fisiológica mais vigorosa que o Strong by Zumba™, embora esta possa não corresponder à perceção subjetiva do esforço pelas participantes; (ii) os movimentos revelam-se com maior aceleração no Zumba® comparativamente ao Strong by Zumba™ essencialmente numa perspetiva sagital (e.g. frente-trás).

10. Propostas futuras

- Verificar efeito do comportamento de diferentes instrutores na resposta fisiológica das participantes de uma aula de Zumba® com as mesmas características;
- Analisar o comportamento dos diferentes indicadores dissecando as diversas partes de uma fase fundamental;
- Recorrer ao método de oximetria indireta para medir com maior fiabilidade o consumo de oxigénio e dispêndio energético;
- Comparar os eventos promovidos por diferentes programas (Zumba® vs Strong by Zumba™) numa perspetiva longitudinal ao nível de indicadores como a composição corporal e a capacidade cardiorrespiratória.

11. Bibliografia

ACSM – American College of Sports Medicine (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*.

ACSM – American College of Sports Medicine. (2010). *Guidelines for exercise testing and prescription*. Baltimore: Lippincott, Williams & Wilkins.

Araneta, M. R. & Tanori, D. (2014). *Benefits of zumba fitness among sedentary adults with components of 454 the metabolic syndrome: a pilot study*. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*.

Batista, M., Roschel, H., Barroso, R., Ugrinowitsch, C. & Tricoli, V. (2010). *Potencialização pós ativação: possíveis mecanismos fisiológicos e sua aplicação no aquecimento de atletas de modalidades de potência*. R. da Educação Física.

Bragada, J., Magalhães, P., Vasques, C., Barbosa, T. & Lopes, V. (2009). *Net heart rate to prescribe physical activity in middle-aged to older active adults*. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8, 616-621.

Campos, F. (2015). *A qualidade do instrutor em atividades de grupo de fitness*. Tese apresentada com vista à obtenção do grau de Doutor em Ciências do Desporto. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.

Caspersen, C., Powell, K. & Christenson, G. (1985). *Physical activity, exercise and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research*. *Public Health Rep* Mar-Abr, 100, 126-31.

Cavallazzi, T., Cavallazzi, R., Cavalcante, T., Bettencourt, A. & Diccini, S. (2005). *Avaliação do uso da Escala Modificada de Borg na crise asmática*. *Acta Paulista de Enfermagem*, 18, 39-45.

Ceragioli, L. (2008). *Ginástica aeróbica*. Cascais: Arte Plural.

Cugusi, L., Wilson, B., Serpe, R., Medda, A., Deidda, M., Gabba, S., . . . Mercurio, G. (2015). *Cardiovascular effects, body composition, quality of life and pain after a zumba® fitness program in italian overweight women*. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*.

Donath, L., Roth, R., Hohn, Y., Zahner, L. & Faude, O. (2014). *The effects of Zumba training on cardiovascular and neuromuscular function in female college students*. European Journal of Sport Science, 14, 569-577.

Farinatti, P. (2003). *Apresentação de uma versão em Português do Compêndio de Atividades Físicas: uma contribuição aos pesquisadores e profissionais em Fisiologia do Exercício*. Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício, 2.

Ferreira, J. (2014). *Caracterização da intensidade de esforço de uma aula de Zumba® Fitness. Dissertação de Mestrado de Atividade Física e Saúde*. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Franco, S. & Santos, R. (1999). *A Essência da Ginástica Aeróbica*. Rio Maior: Edições ESDRM.

Gibala, M. J. & McGee, S. L. (2008). *Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training: a little pain for a lot gain?* Exercise and Sport Sciences Reviews.

Kenney, W.L., Wilmore, J.H. & Costill, D.L. (2012). *Physiology of Sport and Exercise*. Human Kinetics, (5).

Kim, J., Roberge, R., Powell, J., Shafer, A. & Jon, W. (2013). *Measurement accuracy of heart rate and respiratory rate during graded exercise and sustained exercise in the heat using the Zephyr BioHarness*. International Journal of Sports Medicine, 34(6), 497-501.

Krishnan, S., Tokar, T., Boylan, M., Griffin, K., Feng, D., Mcmurry, L., . . . Cooper, J. (2015). *Zumba® dance improves health in overweight/obese or type 2 diabetic women*. American Journal of Health Behavior, 39, 109-120.

Luetngen, M., Foster, C., Doberstein, S., Mikat, R. & Porcari, J. (2012). *Zumba®: Is the "Fitness-Party" a Good Workout?* Journal of Sports Science & Medicine.

Monteiro, M. F. & Filho, D. C. S. (2004). *Exercício físico e o controle da pressão arterial*. Revista Brasileira Med Esporte, 10(6), 513:519.

Moutão, J. (2005). *Motivação para a prática de exercício físico: Estudo dos motivos para a prática de actividades de fitness em ginásios. Dissertação de Mestrado em Psicologia do Desporto e Exercício*. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.

Nascimento, A. (2011). *Potenciação da pós ativação na força através do treinamento funcional em atletas de Jiu Jitsu*. Revista Hórus, 5.

OMS (2017). *World Health Organization. Physical activity*. <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>.

Pollock, M. L. & Wilmore, J. H. (1990). *Exercise in Health and Disease: Evaluation and Prescription for Prevention and Rehabilitation*, 105. Philadelphia: Saunders.

Rassier, D. & Macintosh, B. (2000). *Coexistence of potentiation and fatigue in skeletal muscle*. Brazilian Journal of Medicine and Biological Research. São Paulo, 33.

Shephard, R. J. & Balady, G. J. (1999). *Exercise as cardiovascular therapy*. American Heart Association, Inc, 99, 963-972.

STRONG by Zumba™ (2016). *Manual de treinamento de instrutores*. Departamento de educação. Zumba Fitness, LLC.

Tanaka, H., Monahan, K. & Seals, D. (2001). *Age-predicted maximal heart rate revisited*. Journal of the American College of Cardiology, 37, 153-156.

Thompson, W. R. (2011). *Worldwide survey of fitness trends for 2012*. ACSM's Health & Fitness Journal, 15(6).

Thompson, W. R. (2016). *Worldwide survey of fitness trends for 2017*. ACSM's Health & Fitness Journal, 20(6).

Thompson, W. R. (2017). *Worldwide survey of fitness trends for 2018: the CREP edition*. ACSM's Health & Fitness Journal, 21(6), 10-19.

Vendramin, B., Bergamin, M., Gobbo, S., Cugusi, L., Duregon, F., Bullo, V., . . . Ermolao, A. (2016). *Health Benefits of Zumba® fitness training: a systematic review*, PM&R (2016), doi: 10.1016/j.pmrj.2016.06.010.

Zumba® (2014). *Manual de treinamento para instrutor: Passos básicos Zumba® nível 1*. Zumba Fitness, LLC.